

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-278099

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 49/08		2126-4F		
C 0 8 J 3/22	C F D	9268-4F		
// B 2 9 K 67:00				
B 2 9 L 22:00		4F		
C 0 8 L 67:00				

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号	特願平4-78021	(71)出願人	591229440 住化カラー株式会社 大阪府大阪市北区東天満2丁目6番2号
(22)出願日	平成4年(1992)3月31日	(72)発明者	虫明 尚彦 兵庫県伊丹市森本1丁目35番地住化カラー株式会社内
		(72)発明者	田村 典靖 兵庫県伊丹市森本1丁目35番地住化カラー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 松本 武彦

(54)【発明の名称】 黒色系ポリエステル中空成形体、ならびに、黒色系ポリエステル中空成形体用マスターバッチおよび着色ペレット

(57)【要約】

【目的】 黒色ないし黒色をベースとするグークグリーン色等の色調を有し、かつ、艶のあるポリエステル中空成形体を顔料無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体と同じかまたはほぼ同程度のライン速度（または生産性）で確実に得る。

【構成】 揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、次式（1）で表される関係を満足するようなカーボンブラックを用いて熱可塑性ポリエステル樹脂を黒色系に着色する。

$$VM/SN_2 \geq 0.09 \quad \dots (1)$$

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カーボンブラックにより黒色系に着色されている、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートである熱可塑性ポリエステル樹脂からなる中空予備成形体からの二軸延伸ブロー成形体であり、前記カーボンブラックの揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、次式（1）で表される関係を満足する黒色系ポリエステル中空成形体。

$$VM/SN_2 \geq 0.09 \quad \dots (1)$$

【請求項2】 請求項1記載の黒色系ポリエステル中空成形体を製造するためのマスターバッチであって、高濃度に含有されているカーボンブラックにより黒色系に着色されている、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートである熱可塑性ポリエステル樹脂からなり、前記カーボンブラックの揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、次式（1）で表される関係を満足する黒色系ポリエステル中空成形体用マスターバッチ。

$$VM/SN_2 \geq 0.09 \quad \dots (1)$$

【請求項3】 請求項1記載の黒色系ポリエステル中空成形体を製造するための着色ペレットであって、カーボンブラックにより黒色系に着色されている、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートである熱可塑性ポリエステル樹脂からなり、前記カーボンブラックの揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、次式（1）で表される関係を満足する黒色系ポリエステル中空成形体用着色ペレット。

$$VM/SN_2 \geq 0.09 \quad \dots (1)$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、カーボンブラックにより黒色系に着色されており、光沢を有するポリエステル中空成形体、ならびに、該中空成形体を製造するのに用いるマスターバッチおよび着色ペレットに関する。

【0002】

【従来の技術】 繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されている熱可塑性ポリエステル樹脂による二軸延伸ブロー成形体は、機械的性質が優れていること、水分やガスの遮断性が良いこと、耐薬品性、保香性および衛生性に優れていること、更には、透明性および表面光沢性が高いことなどの諸物性を具備していることにより、液体調味料、清涼飲料、アルコール飲料等の食品、医薬品、化粧品等の各種包装容器として、近年広範囲の分野において利用されている。

【0003】 これらポリエステル中空成形体は、ポリエチレンテレフタレートの中空予備成形体、すなわちパリソンを二軸延伸ブロー成形することにより作られてい

る。通常、パリソンは予め大量生産されて保管されており、各種包装容器の需要動向に合わせて二軸延伸ブロー成形体が作られている。このため、季節などによっては中空成形体の製造ラインの速度を上げ下げしている。

【0004】 ポリエステル中空成形体は、通常、無着色透明な状態で商品化されているが、食品、医薬品、化粧品等の用途によっては遮光性や装飾性（意匠性）などの性能を付与するため、顔料や染料により着色されることが多くなっている。特に、黒色系に着色するためには、配合量が少なくても着色効果があり、かつ、内容物への溶出がなく、紫外線吸収性能が良いという点で顔料を採用する必要があり、カーボンブラックの採用が検討された。

【0005】 上記ポリエチレンテレフタレートは本来結晶化する性質があり、その中にカーボンブラックのような結晶核となる物質を添加すると、成形条件によっては結晶化が起きて白化し艶のない成形体が生成したりブロー成形不可能な状態になったりする。そこで、カーボンブラックで着色されたポリエチレンテレフタレートを用いて光沢のある中空成形体を成形するためには、注意深く成形条件を選ばなければならない。たとえば、熔融樹脂の冷却固化に用いる金型温度をできるだけ下げて急冷したり、パリソンを再加熱してブローする時に十分な時間で加熱したりする等により結晶化を防いでいる。あるいは、特公昭63-26139号公報にみられる茶瓶色や特公平3-76652号公報にみられる白色瓶等によれば、いずれも着色剤として使用している顔料がポリエチレンテレフタレートの結晶化速度を促進する核剤として作用するため種々の工夫がなされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 清涼飲料やアルコール飲料等の大量生産飲料の容器に用いるポリエステル中空成形体は、短時間で成形され、整然とした形状および容量を持っていて、光沢を有することが要求される。カーボンブラックにより着色されたポリエステル中空成形体を作る二軸延伸ブロー成形を着色剤等が無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体と同じかまたはほぼ同程度の速度で行うと、カーボンブラックを含んでいるポリエステル樹脂に白化が起こり光沢のない成形体が生成する。

【0007】 ブロー成形の時間を大幅に延長すれば光沢を有する成形体を得ることができる。しかし、大量生産飲料の容器にはコストの低減のため高生産性が要求されているため、均一な形状のポリエステル中空成形体を工業的規模により大量生産するためには、成形サイクルの遅延は許されず、むしろ短縮することが要求されている。

【0008】 顔料無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体と同じかまたはほぼ同程度に成形サイクルを速めると、カーボンブラックで着色されたポリエステル中空

成形体は、成形条件の変更では白化防止や光沢の保持が困難で実用化できない場合が度々生じていた。この発明は、黒色ないし黒色をベースとするグークグリーン色などの黒色系色調を有し、かつ、艶のあるポリエステル中空成形体を提供することを課題とする。この発明は、また、そのような黒色系ポリエステル中空成形体を製造するのに用いるマスターバッチと着色ペレットを提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】発明者らは、黒色系に着色された熱可塑性ポリエステル中空成形体を得るために、黒色顔料の代表である数多くのカーボンブラックについて鋭意研究を重ねた結果、後述する特定の物理化学特性を有するカーボンブラックを使用することにより前記目的に適合した黒色系ポリエステル中空成形体を得られることを見出し、この発明を完成した。

【0010】この発明は、カーボンブラックにより黒色系に着色されている、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートである熱可塑性ポリエステル樹脂からなり、前記カーボンブラックの揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、次式（1）で表される関係を満足する黒色系ポリエステル中空成形体を提供する。

【0011】

$$VM/SN_2 \geq 0.09 \quad \dots (1)$$

この発明は、上記この発明の黒色系ポリエステル中空成形体を製造するためのマスターバッチであって、高濃度に含有されているカーボンブラックにより黒色系に着色されている、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートである熱可塑性ポリエステル樹脂からなり、前記カーボンブラックの揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、上式（1）で表される関係を満足する黒色系ポリエステル中空成形体用マスターバッチ*

$$6 \times 10^{23}$$

$$SN_2 (m^2/g) = VM \times 4.35 \times \frac{6 \times 10^{23}}{22414} \div \text{サンプル重量 (g)} \quad \dots (2)$$

$$22414$$

〔式中、VM：単分子層吸着容量（単位： cm^3 ）
4.35：窒素分子の断面積（ $\text{\AA}^2/\text{個}$ ）
 6×10^{23} ：アボガドロ数（個/モル）
22414：標準状態における窒素ガス1モルの体積（単位： cm^3 ）である。〕なお、この明細書で「カーボンブラックにより黒色系に着色されている」とは、「カーボンブラックにより黒色ないしは黒色をベースとする有彩色味を帯びた暗色に着色されている」ことを意味する。この発明の中空成形体では、上記特定のカーボンブラックは、黒色系に着色するために、通常、熱可塑性ポリエステル樹脂100重量部（以下、「重量部」を単に「部」と言う。）に対して、0.2～0.001部の割

*を提供する。

【0012】この発明は、また、上記この発明の黒色系ポリエステル中空成形体を製造するための着色ペレットであって、カーボンブラックにより黒色系に着色されている、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートである熱可塑性ポリエステル樹脂からなり、前記カーボンブラックの揮発分（VM）とBET法で測定された比表面積（ SN_2 ）との比が、上式（1）で表される関係を満足する黒色系ポリエステル中空成形体用着色ペレットを提供する。

【0013】この発明で黒色系に着色するために用いるカーボンブラックは、その揮発分と比表面積との比（ VM/SN_2 ）が0.09以上でなければならず、0.1以上であることが好ましい。上記比 VM/SN_2 が0.09未満だと、艶のない中空成形体が生成したり、ブロー金型のキャビティーどおりの賦形ができなかったりする。カーボンブラックは、上式（1）の関係を満足するものであれば、製造方法には制限はない。

【0014】カーボンブラックの揮発分は、カーボンブラック粒子表面の官能基の量の指標であり、製造炉内で粒子生成直後の酸化性雰囲気あるいは二次的な空気酸化などによってカーボンブラック粒子表面に形成された官能基、主としてカルボキシル基およびヒドロキノン基などである。カーボンブラックの比表面積は、BET法で測定された数値である。BET法は、カーボンブラック表面に物理吸着した窒素ガスの分子が多分子層吸着を起こしていると仮定して、吸着ガスと蒸気圧と吸着量の関係をBETの式に基づいて単分子層吸着容量を求め、次式（2）によって比表面積を計算するものである。なお、Vmは、窒素ガスの相対圧力（ P/P_0 ：Pは窒素ガスの平衡圧、 P_0 は飽和蒸気圧である）を0.05～0.35の間の1点において測定した単分子層吸着容量である。

【0015】

合で配合される。カーボンブラックの割合がこの範囲を上回ると隠蔽性のため内容物が見えなくなり結晶化が進むおそれがあり、下回ると黒色ないしは黒色をベースとする有彩色味を帯びた暗色に着色されない。

【0016】この発明に用いられる熱可塑性ポリエステル樹脂は、繰り返し単位の主体がエチレンテレフタレートで構成されているポリエチレンテレフタレートであり、通常、酸成分の80モル%以上、好ましくは90モル%以上がテレフタル酸で、グリコール成分の80モル%以上、好ましくは90モル%以上がエチレングリコールで、残部の他の酸成分としては、イソフタル酸、ジフェニルエーテル-4,4'-ジカルボン酸、ナフタレン

1, 4-または2, 6-ジカルボン酸、デカン1, 10-ジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、ヘキサヒドロフタル酸等が、また残部の他のグリコール成分としては、プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、1, 6-ヘキサジオール、シクロヘキサジメタノール、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシエトキシフェニル)プロパン等が使用されているエチレンテレフタレート樹脂、共重合成分としてp-オキシ安息香酸やp-オキシエトキシ安息香酸等が共重合されているエチレンテレフタレート樹脂、あるいは、ポリエチレンテレフタレートと共重合ポリエステルとのブレンド樹脂でエチレンテレフタレートの繰り返し単位が80モル%以上を占めるような樹脂等が使用される。

【0017】この発明では、黒色顔料である上記特定のカーボンブラック以外に、黒色をベースとする有彩色味を帯びた暗色に着色するための顔料を配合することができる。このような顔料は、たとえば、フタロシアニン・ブルー、アンスラキノン・イエロー、キナクリドン・レッド、酸化チタン、酸化鉄、群青等であり、上記特定のカーボンブラック100部に対して500~10部の割合で配合されうる。この範囲を下回ると添加効果がないおそれがあり、この範囲を上回ると折角上記特定のカーボンブラックを選んで結晶化への影響を抑えたのにこれら顔料の影響で結晶化が進み、光沢の有る賦形性の良い中空成形体を得られないおそれがある。

【0018】また、この発明の中空成形体の原料中に、熱可塑性ポリエステル樹脂製中空成形体に通常使用される成分、たとえば、酸化防止剤、分散剤(ポリエステル)の結晶化速度をほとんど変えずに顔料の分散性を向上させるという点からは、ステアリン酸マグネシウムおよびアルキレンビス脂肪酸アミドから選ばれる少なくとも1種が好ましい。)、紫外線吸収剤、滑剤等を適宜配合することはもちろん可能である。この発明では、溶出のおそれがある染料は使用しないのが好ましいが、油溶性染料は配合量に注意すれば結晶化が進みにくいので使用できる。キノフタロン系イエロー、ペリノン系レッド、アンスラキノン系ブルーなどの油溶性染料を通常、熱可塑性ポリエステル樹脂100部に対して0.2部以下の割合で配合される。0.2部を上回ると中空成形体の内容物へ溶出する場合がある。

【0019】この発明の中空成形体は、熱可塑性ポリエステル樹脂を利用して成形されている二軸延伸ブロー成形体であり、最も一般的には、射出成形または押出成形によって予め作られた、開口部を有する有底または無底の円筒体からなる中空予備成形体(以下、「パリソン」と言う。)を、延伸適温に調温し、延伸ブロー成形用金型内で延伸ロッドによる軸方向の延伸と圧縮気体による円周方向の延伸とを同時または逐次行うことからなる成

形方法(いわゆるコールドパリソン法)で得られる。

【0020】この発明の中空成形体を作るためのパリソンは、一般に、マスターバッチまたは着色ペレットから作られるが、他の方法により作られてもよい。マスターバッチは、上記特定のカーボンブラックおよびその他必要に応じて配合される成分を熱可塑性ポリエステル樹脂の一部と混合し、熔融混練して得られ、カーボンブラックなどを高濃度で含有するものである。マスターバッチを熱可塑性ポリエステル樹脂で所望濃度まで混合希釈し、中空成形機で成形してパリソンが作られる。着色ペレットは、熱可塑性ポリエステル樹脂、上記特定のカーボンブラック、その他必要に応じて配合される成分を上記中空成形体と同じ割合で通常の混合機で混合した後、熔融混練し、成形して作られる。該着色ペレットを射出成形または押出成形することによってパリソンが作られる。

【0021】この発明の中空成形体を作るのに用いるマスターバッチは、通常、これに配合されている熱可塑性ポリエステル樹脂と同じもので所望の濃度、たとえば、上記特定のカーボンブラックが上記中空成形体における含有量となる濃度に希釈される。この希釈倍率は、適宜設定することができる。

【0022】

【作用】熱可塑性ポリエステル樹脂が揮発分(VM)の、BET法で測定された比表面積(SN₂)に対する比が0.09以上であるカーボンブラックにより黒色系に着色されていると、顔料無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体と同じかまたはほぼ同程度に成形ラインの速度(または生産性)を上げて結晶化しにくくなり、白化を起こさず、賦形性の良い二軸延伸ブロー成形体を確実に形成する。

【0023】

【実施例】上記のような特定の物理化学特性を有するカーボンブラックのみが工業的規模により成形困難性に伴う形状不良品を産出するようなことがなく、円滑に成形するという特質を持ち合わせていることを確認するため、二軸延伸ブロー成形工程での結晶化温度に与える影響を実施例および比較例で表示する。ただし、この発明は下記実施例に限定されない。

【0024】(実施例1)150℃で4時間真空乾燥した、固有粘度0.75のポリエチレンテレフタレート100部、上記式(1)で示される値が0.14のカーボンブラック0.05部およびエチレンビスステアリン酸アミド0.05部をヘンシェルミキサーを用いて常温で1分間混合後、直径40mmの単軸押出機で樹脂温度280℃になるように設定して熔融混練した後、着色ペレットを製造した。

【0025】この着色ペレットを用いて除湿装置付熱風乾燥機にて150℃で6時間攪拌乾燥後、射出成形機を使用し、平均肉厚3.5mm、重量35gの有底円筒状の

パリソンを成形した。このパリソンは、ポリエチレンテレフタレート（PET）の結晶化に基づく白化は認められず、光沢のある黒色を呈していた。

【0026】二軸延伸ブロー成形機（コーポプラスト（Corpoplast）社（ドイツ）製）を用いて該パリソンを延伸温度90～120℃に加熱した後、金型内で二軸延伸ブロー成形し、胴部平均肉厚0.35mm、容量1リットルの二軸延伸ブローボトル（中空成形体）を得た。得られた中空成形体は、均一に黒色に着色され、表面光沢に優れた外観を有していた。

【0027】（実施例2）カーボンブラックを式（1）で示される値が0.09であるものに変えたこと以外は実施例1と同様にして、着色ペレット、パリソンおよび中空成形体を作った。

（実施例3）カーボンブラックを式（1）で示される値が0.12であるものに変えたこと以外は実施例1と同様にして、着色ペレット、パリソンおよび中空成形体を作った。

【0028】（実施例4）除湿装置付熱風乾燥機にて160℃で5時間乾燥した、固有粘度0.85のポリエチレンテレフタレート100部、上記式（1）で示される値が0.11のカーボンブラック0.2部、アンスラキノン系黄色有機顔料（ピグメント・イエロー（pigment yellow）147）0.5部およびステアリン酸マグネシウム0.3部をヘンシェルミキサーで2分間混合した後、90mm径スクリュウの押出機にて樹脂温度が285℃になるよう設定し、熔融混練後、マスターバッチを製造した。

【0029】次に、このマスターバッチ10部と実施例1で用いた固有粘度0.75のポリエチレンテレフタレート90部とをタンブラーで10分間混合し、除湿装置付熱風乾燥機にて160℃で5時間乾燥した後、実施例1と同様にしてパリソンを成形した。該パリソンは、ポリエチレンテレフタレートの結晶化に基づく白化は認められず、光沢のある黒色を呈していた。

【0030】続いて、該パリソンも実施例1と同様にして二軸延伸ブロー中空成形体を得た。得られた中空成形体は、均一にダークグリーン色に着色され、表面光沢に優れた外観を有していた。

（比較例1）実施例1のように着色ペレット化したり、実施例4のようなマスターバッチを作製せず、カーボンブラックや分散剤を全く添加しないで、実施例1と同様にしてパリソンを成形し、続いて二軸延伸ブロー成形を行い、無色透明な中空成形体を得た。

【0031】（比較例2～5）上式（1）で表される特性値が、0.068（比較例2）、0.026（比較例3）、0.012（比較例4）、0.006（比較例5）であるカーボンブラックを用いたこと以外は、実施例1と全く同様にして、パリソンを成形し、該パリソンを用いて二軸延伸ブロー成形を行った。

【0032】比較例2では、パリソンの外観は実施例1と同様に光沢のある黒色を呈していたが、続いて該パリソンを二軸延伸ブロー成形して得た中空成形体は全体的に艶消したごとく全く光沢のないものであった。比較例3～5は、パリソンがやや白みを帯び、結晶化が進んでいると考えられ、実施例1の条件では二軸延伸ブロー工程でブロー金型のキャビティー通りの成形が出来なかった。

【0033】実施例および比較例で使用したカーボンブラックの揮発分および比表面積、VM/SN₂、パリソンの結晶化温度、中空成形体の外観を表1に示した。カーボンブラックの揮発分は、予め950±10℃に保持された揮発分測定用電気炉（JIS-M-8812の4に準ずる）で3～5分間空焼きした内容積10mlの落とし蓋付き白金ルツボに105±1℃で1時間乾燥した試料を層の高さが蓋の線から約2mmの高さになる位置まで入れ、正確に秤量した。前記電気炉で7分間加熱し、デシケーター内で室温まで冷却したのち秤量し、減量を試料に対する百分率で表示した。

【0034】カーボンブラックの比表面積は、ASTM-D3037-D法に従って求めた窒素吸着比表面積である。105±1℃で1時間乾燥した試料を秤量してガラス製サンプル管に投入した後、サンプル管を10⁻³Torrまで減圧にした。このサンプル管をソーフトマチックに取り付けた。サンプル管を液体窒素につけた後、コックを開き、ピストンで一定容量の窒素ガスを導入した。吸着平衡になるまで待った後、その吸着平衡圧を読む。この動作を平衡圧が0.35になるまで繰り返した。この平衡圧から吸着量を求めてBET式に代入して、カーボンブラック表面に吸着された第1層目の窒素の容積（Vm）を求め、上式（2）のとおり、窒素分子の断面積4.35Å²をかけることで窒素吸着比表面積を求めた。

【0035】パリソンの結晶化温度は、パリソンから切り出した試料片を用いてセイコー電子社製DSC220型で測定した、昇温結晶化温度T_{c1}と降温結晶化温度T_{c2}を示した。測定条件はN₂雰囲気中で常温から290℃まで昇温速度20℃/分で昇温させ、290℃で3分間保持後、常温まで降温速度10℃/分で降温させた。昇温結晶化温度T_{c1}は顔料無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体のパリソンの値が一番高く、降温結晶化温度T_{c2}は顔料無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体のパリソンの値が一番低い。顔料添加の着色ポリエステル中空成形体は、そのパリソンの結晶化温度T_{c1}とT_{c2}の値が該透明無着色ポリエステル中空成形体のパリソンの値に近いほど該透明無着色ポリエステル中空成形体の成形ラインの速度（または生産性）と同じかまたはほぼ同じ速度の成形ラインで白化を起こさずに作ることができる。その目安は、顔料無添加の透明無着色の場合の値に対して、T_{c1}が96%以上、T_{c2}

が102%以下である。

【0036】中空成形体の外観は、中空成形体を肉眼観察して、ブロー成形金型のキャビティーどおりに成形できている場合を賦形整然、キャビティーどおりに成形できていない場合を賦形不良と評価するとともに、中空成形体が全体的に光沢を持っている場合を光沢良好、部分的にまたは全体的に光沢がない場合を光沢不良と評価した。

*【0037】ちなみに、光沢良好の実施例1～3の黒色中空成形体と光沢不良の比較例2の黒色中空成形体を村上色彩技術研究所製グロスメーター（60度）GMX-202型で60度鏡面光沢を測定したところ、実施例1～3の黒色中空成形体では88～99%、比較例2のものでは55～70%であった。

【0038】

* 【表1】

		カーボンブラックの特性			熱可塑性ポリエステル樹脂に対するカーボンブラックの割合 (%)	バリソンの結晶化温度		ポリエステル中空成形体の外観
		揮発分 (VM) (%)	比表面積 (SN ₂) (m ² /g)	VM / SN ₂		T _{c1} (°C)	T _{c2} (°C)	
実施例	1	15.5	110	0.14	0.05	154	181	賦形整然、光沢良好
	2	12.6	140	0.09	0.05	151	183	賦形整然、光沢良好
	3	11.2	90	0.12	0.05	154	182	賦形整然、光沢良好
	4	15.0	135	0.11	0.02	152	182	賦形整然、光沢良好
比較例	1	—	—	—	—	157	179	賦形整然、光沢良好
	2	6.8	100	0.068	0.05	144	185	賦形整然、光沢不良
	3	3.5	135	0.026	0.05	141	189	賦形不良
	4	1.5	130	0.012	0.05	140	197	賦形不良
	5	0.8	125	0.006	0.05	139	198	賦形不良

【0039】表1にみるように、上記特定の物性値を持つカーボンブラックを使用すれば降温結晶化温度T_{c2}を上げずに即ちバリソン（プリフォーム）の白化を防止し、昇温結晶化温度T_{c1}を下げずに即ちバリソン（プリフォーム）の再加熱を容易にし、黒色系ポリエステル中空成形体が無着色なみの生産性で得られることがわかる。比較例2～5で作ったバリソンのT_{c1}およびT_{c2}はいずれも、上記の比率を外れており、実施例のもの ※

※に比べ、大幅に結晶化が進んでいた。

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、顔料無添加の透明無着色ポリエステル中空成形体と同じかまたはほぼ同程度のライン速度（または生産性）で、白化を起こさず、賦形性が良く、黒色系に着色された艶のあるポリエステル中空成形体が確実に得られる。